

大煤沟矿区煤矿薄煤层智能化开采研究

董俊虎

义马煤业集团青海义海能源有限责任公司大煤沟煤矿

[摘要]长期以来,煤矿资源都是我国各类工业生产以及人们生活的重要资源,煤矿资源的开采也是我国最为重要的工程项目。煤矿中,大多数采矿企业倾向于采集厚煤层资源,而因为条件原因忽略了薄煤层的开采,这是对煤矿资源的严重浪费。本文以大煤沟矿区为例,对矿区工作面的情况进行了简要介绍,然后从智能化设备、智能化网络通信以及智能化回采技术方面对薄煤层智能化开采技术进行分析,最后通过工作面以及地面的监控实现智能化采矿的远程控制,为我国薄煤层的智能化开采做出贡献。

[关键词]大煤沟矿区;薄煤层;智能化

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.12.952

引言:

我国煤矿资源十分丰富,特别是薄煤层的储量更是占据了已探明总储量的五分之一,因此,薄煤层也是我国各个煤矿开采单位的主要开采对象。但是,由于薄煤层在开采环境中存在一定的难度,工作面空间狭窄,所以采取人工开采的难度较大,使用机械设备开采的效率也十分低下,很难实现薄煤层的高效开采,这也就导致许多的煤矿企业放弃薄煤层的开采。近年来,智能化技术快速发展,随着智能化技术的广泛应用,在薄煤层开采上的应用也在逐步实施,要如何通过智能化技术提高薄煤层的开采效率成了目前煤矿企业研究人员关注的重点。

一、大煤沟矿区工作面概况

(一) 工作面概况

大煤沟煤矿位于中国青海,是中国最重要的煤炭开采区之一。该地区共有六个勘探区,总面积为1700平方公里。矿区工作面的煤层厚度为1.4-1.6米,储存稳定,无夹杂物。工作面开挖长度为351.42米,在工作面安装206个液压支架。行进方向的倾角最大为9°,一般为5°-20°;倾斜方向的倾角最大为39°。煤道的横截面为矩形,头部滑道的净尺寸:宽×高=6000mm×2200mm(平均),最小2000mm;尾部滑道的净尺寸:宽×高=5700mm×2200mm(平均),最小2100mm。

(二) 工作面主要设备情况

采煤机为MG630-WD,开采高度为2.2~3.7米,总装机容量为630千瓦。臂架为ZY9200-09-18D,为双柱液压臂架,承载力为0.99-1.06MPa。刮板机为SGZ800/800,装机容量为2×400kW。转运机为SZZ800/400,装机容量为400kW。该破碎机为PLM2000,装机容量为400kW。

二、智能化开采技术应用

(一) 智能化开采设备选择

1. 薄煤层采煤机选择。根据薄煤层开采的高功率要求,在选择采煤机时可以考虑使用大功率高性能薄煤层电动牵引机进行智能化开采,既可以使得开采效率得到提高还可以提高采煤工作的稳定性。同时,在采煤机进行采煤工作的过程中,还可以减小机身的倾斜。在使用采煤机进行智能化开始时,还要使用相应的惯性导航技术,使得工作面设备可以有效地自动对中,然后以煤矿记忆切割等先进技术作为自动切割的基础,实现自动加速、减速、高度调整和下降等。

2. 液压支架选择。在开采硬、细煤层的过程中,往往需要使用液压支架来推动井下采煤,因此液压支架的性能直接影响到硬、细煤层的智能化开采,这就需要选好液压支架,

选择双柱液压支架T9000/09/16D,不仅可以提高支架的速度和稳定性,还可以减少液压元件的数量,用更小的设备实现更稳定地运行。一般来说,液压支架的中心距离可以固定在1.5米和1.75米。1.75米的中心距可以满足支架的宽度、最低高度和重量的要求,所以液压支架的中心距一般固定为1.75米。此外,还考虑了顶梁、底座和立柱的嵌套结构,大直径立柱的循环高度和膨胀率以及煤层的通风条件,然后对支护高度进行了适当设计。然后根据公式估算法、经验类比法和数字模拟法确定液压支架的运行强度。

(二) 智能化开采网络通信技术

工作面的以太网通信技术是以一个集成的千兆接入点为基础,形成一个以总体千兆以太网环网为主体结构,以多个局部以太网环为补充的通信网络平台--通过构建这个拓扑网络,充分保证了工作面有线网络的顺畅通信,解决了在一个或多个网络中断的情况下,单个环网无法传输断点之间网络数据的问题。在此基础上,将5.8GHz基站配置为无线接入点,实现工作面的无线WiFi信号全覆盖,并实现相互冗余,为工作面的无线通信设备创造一个无线宽带高速接入网络通信环境,对工作面的智能化设计起到了根本的支撑作用。

(三) 智能化回采工艺

工作面的设计是采用长壁法进行开采,顶板管理采用全塌陷法。输煤机根据预设程序智能地切割煤炭,液压支架根据程序智能地移动和支撑,综合泵站智能地计量和智能地控制频率。中央控制站可以设置为智能控制分机、综合智能控制和手动操作。工作面的初级生产周期的具体操作顺序如下。1. 切割和装煤。电动牵引采煤机在存储切割模式下进行双向智能存储切割。每次的切割深度为0.8米,正面的滚筒向上切割煤炭,另一面的滚筒向下切割煤炭。整个高度都是一次切割,没有顶部或底部的煤。刀片以超过35米的距离被送入切割器的末端。刀片被送入机器的头部和尾部。部分截割滚筒从刮刀一侧落到煤壁附近的传送带上,其余部分由矿工搬运。刮板输送机在矿工和支架的牵引下随机器移动。2. 转移支架。所用的有盖液压支架是电动液压控制的,可由智能根机移动和支撑。重新定位是在矿工后部滚筒后面的第六个长凳上,以0.8米的步幅一次完成。重新定位是按顺序进行的,缩回侧护板,降低立柱,拉动框架,提高立柱,伸出侧护板。3. 把传送带推开。输送机被推到十六号位置的输煤机后部滚筒后面。通过智能随动推送模式,三个支架同时被推送。当输送机处于待机状态时,推送被暂停。4. 用带式输送机推送传送带。转运机由末端支撑拉动,与输送机一起移

动。矿工割完三节煤后，用手搬动输送机。

三、综采工作面监控系统研究

(一) 工作面监控层

在工作面是一个100米长的工业以太网网络，其中集成了接入器、光电转换器和交换机，可以在输煤机、液压支架、刮板输送机和其他设备之间进行信息交流，并控制斜坡上的监控中心。防爆监控器安装在液压支架的顶梁上，每个监控器可以监控多达六个支架的状态，聚光灯平行于工作面。三座塔楼中的每一座都配备了一个防爆监视器，以实时监测矿井工作面的状况，监视器的聚光灯方向与矿井工作面垂直。在采矿机的前部和后部安装了两个监视器，以监测采矿机的所有方向。监控滑道的中央控制是一个防爆服务器，通过它记录和处理工作面上设备的运行状态。工作人员可以直接在连接到服务器的显示器上实时观察工作面设备的运行情况，并依靠服务器进行记录和调度，还可以通过连接到服务器的控制台控制所有工作面设备。服务器还将信息从工作站传输到地面控制中心，而地面控制中心的控制信号则从服务器传输到设备。

(二) 地面监控层

地面调度中心位于矿区的表面。地面监控系统可以通过一个按钮来集中启动、关闭和控制地下设备。调度中心配备了一些显示器，显示工作站的实时视频数据和设备状态信息。调度室的技术员在与井下人员的实时联系中进行检查和

调度操作。同时，从地下传输的设备运行信息也被储存在日志文件中。

四、总结

总而言之，薄煤层作为我国主要的煤矿资源之一，通过智能化技术提高采矿设备以及工艺的智能化程度，实现对采矿区域的远程控制和高效采集。智能化采矿技术的应用不仅可以减少矿区人工的投入，还可以充分保证采矿人员的人身安全，为今后实现全过程自动化智能化采矿奠定良好的基础。

参考文献：

- [1] 李健. 薄煤层综采工作面智能化技术研究[J]. 能源与节能, 2021(9): 2.
- [2] 宋启, 王沉, 张村, 等. 薄煤层综采工作面设备智能选型研究与应用[J]. 煤矿机械, 2015, 36(7): 3.
- [3] 高士岗, 高登彦, 欧阳一博, 等. 中薄煤层智能开采技术及其装备[J]. 煤炭学报, 2020, 45(6): 11.
- [4] 张胜奎. 挺起“智时代”的滨湖脊梁——山能枣矿滨湖煤矿薄煤层智能化开采矿井建设纪实[J]. 山东国资, 2019(09).
- [5] 李文树, 许增亮, 张晓波, 等. 急倾斜薄煤层智能化开采技术研究及发展[C]//2019年西南五省(市、区)煤炭学术年会. 0.

(上接第1597页)

解，结合动画及视频总结气囊的主要元件。(2) 抽丝剥茧、由表及里地对安全气囊的主要组成部分进行详细讲解。

(3) 介绍因安全气囊结构问题造成的大批量汽车召回案例。4) 结合电控系统的逻辑思路讲解安全气囊的工作过程

思政元素：(1) 通过安全气囊在制造时一个微小的瑕疵就导致在全球范围大批量的召回事件，引导学生汽车研发制造及维修中要坚持把人民的安全放在第一位，加强学生的安全意识，培养学生一丝不苟的求实态度和工匠精神。(2) 通过讲解安全气囊的工作原理，培养学生的逻辑分析能力和科学思维。

3. 安全气囊的正确使用与维护：安全气囊的误爆因素，安全气囊的正确使用，安全气囊的操作规范，事故后的处理，充气组件的更换过程。

教学活动：(1) 结合实车、台架及教学视频对安全气囊的正确使用与维护教学实训内容进行讲解。(2) 学生分组练习，教师指导。

思政元素：(1) 培养学生爱岗敬业、服务社会的精神。在拆卸安全气囊的操作中，安全气囊塑料罩板应该向上放置，如果放置方向错误，气囊一旦误爆，可能造成严重的人身伤害，通过播放安全气囊引爆视频，给学生强烈的视觉冲击，引导学生从事维修工作时的安全责任意识 and 规则意识，培养学生一丝不苟的工匠精神和严谨求实的工作作风。(2) 在分组练习

过程中，培养学生对于工具的使用、登记等标准化流程操作的职业素养。

三、创新举措及学习效果

本案例在教导学生学习专业技能的过程中，深入挖掘课程中的思想政治因素，以能够吸引学生的方式传授社会主义核心价值观和科学思维方法。

本项目案例通过系统化地融入思政教育点，结合实际案例吸引学生，增强了学生的爱国主义情怀和奋斗精神，使学生树立起坚实的法律法规意识、精益求精的工匠精神、严谨求实的科学素养和高尚的职业道德，做建设平安中国的汽车人！

参考文献：

- [1] 胡星, 阮观强. 《新能源汽车检测》课程思政建设探讨[J], 汽车教育, 2021(08): 162-164
- [2] 宋艳丽. 坚持在改进中加强思想政治理论课教学——学习习总书记在全国高校思想政治工作会议上的重要讲话[J]. 军队政工理论, 2017, 18(1): 11-14
- [3] 苗莹. 课程思政理念下汽车检测与维修专业教学改革方向的探究[J]. 发明与创新·教育信息化, 2019(3): 85.
- [4] 吴华伟, 刘祯, 聂金泉, 梁文奎, 梅雪晴. 应用型本科《汽车测试技术》课程思政建设探讨[J]. 高教学刊, 2020, 129(07): 192-193+196.